

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-300896

(43)Date of publication of application : 28.10.1994

(51)Int.Cl.

G21K 1/04

A61N 5/10

G21K 5/00

(21)Application number : 05-108774

(71)Applicant : HITACHI MEDICAL CORP

(22)Date of filing : 13.04.1993

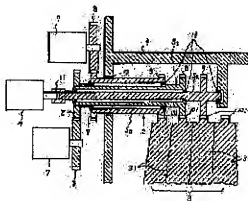
(72)Inventor : MIYANO IWAO
ISHIZUKA TAKASHI

(54) DRIVE MECHANISM FOR MULTISPLIT COLLIMATER DEVICE FOR RADIOTHERAPY EQUIPMENT

(57)Abstract:

PURPOSE: To increase collimator blocks in the collimator drive mechanism for a multisplitted collimator device of radiotherapy equipment in a limited placing space without resulting in large weight, high cost and large size.

CONSTITUTION: A drive shaft 5 for moving collimator blocks 31 is constituted of a plurality of shafts 5a to 5c having the same axial center which are rotatable independently each other by bearings 10. Thus, a multitude of drive shafts 5a to 5c are made capable of placing without extending the collimator blocks 31 to the moving direction.



* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] It comes to carry out adhesion arrangement of two or more restriction blocks in the side slidably to mutual, When 2 group placed opposite of the restriction block group which has a cylindrical raceway surface is carried out and a selected restriction block of them carries out specified quantity movement of the orbit top via a driving shaft, In a hyperfractionation collimator of a radiation therapy system to obtain, a radiation field of predetermined shape and the amount of diaphragms said driving shaft, Have two or more axes which have the same shaft center, and each axis consists of a pivotable multiplex shaft mutual independently via a bearing, An end of each axis of this multiplex shaft gears according to each via direct or the 1st rotatory power transmission mechanism to a gear part by which a gear provided there was provided in each restriction block in accordance with that move direction, Diaphragm drive mechanism in a hyperfractionation collimator of a radiation therapy system with which it comes to connect the other end with each motor via direct or the 2nd rotatory power transmission mechanism respectively.

[Claim 2] Diaphragm drive mechanism in a hyperfractionation collimator of the radiation therapy system according to claim 1 which is an idler gear axis to which the 1st rotatory power transmission mechanism has a pivotable idler gear independently separately.

[Claim 3] Diaphragm drive mechanism in a hyperfractionation collimator of the radiation therapy system according to claim 2 which arranges a pivotable idler gear for a multiplex shaft independently at two or more preparations and each on a multiplex shaft predetermined [of said two or more multiplex shafts], and transmits torque of other multiplex shafts to each restriction block side via the idler gear.

[Translation done.]

* NOTICES *

JP0 and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention relates to the irradiation field limited device (collimator) of a radiation therapy system, and the diaphragm drive mechanism especially in a hyperfractionation collimator.

[0002]

[Description of the Prior Art] There is a hyperfractionation collimator which forms the irradiation field (irregular field) of irregular shape other than a rectangle as an collimator of a radiation therapy system from the former. There are some from which the direction of a side face inclination of the diaphragm by which the raceway surface of a diaphragm operation direction is cylindrical to JP, 62-710, B, and adjoins it like a statement as the example serves as a conic surface which tends toward a radiation source. In this hyperfractionation collimator, a rack part is engraved on subdivided each to extract (it is called a restriction block) as a drive method of a diaphragm, and there are some which are performed with combination with the gear (pinion) which meshes to this.

[0003] The example of an entire configuration of such a hyperfractionation collimator is shown in drawing 8. In drawing 8 -- 1 -- a radiation source and 2 -- a simple substance block diaphragm and 3 -- as for a driving shaft and 6, a restriction block and 4 are [a motor and 8] gears a chain and 7 an irradiation field and 5 the restriction block group of a multi-leaf collimator, and 31. Slidably, adhesion arrangement is carried out, two or more restriction blocks 31 become mutually in the side, and a hyperfractionation collimator is provided with the restriction block group 3 which has a cylindrical raceway surface so that it may illustrate. The placed opposite of the two groups is carried out, and when the selected restriction block 31 of them carries out specified quantity movement of that orbit top, as for this restriction block group 3, the radiation field of predetermined shape and the amount of diaphragms is obtained. Drawing 8 engraves a rack part on the cylindrical raceway surface inner circumference side of each restriction block 31, and shows here the example which meshed the gear (pinion) 8 of the driving shaft 5 connected with the motor 7 via the chain 6 at this. In order that each restriction block 31 may operate independently, respectively, the driving shaft 5 and the motor 7 which operate by 1 to 1 every restriction block 31 are required for a hyperfractionation collimator, so that it may illustrate. Therefore, same number as the number of sheets of the restriction block 31 of the driving shafts 5 and the motors 7 are needed. Although the rack part of the restriction block 31 was provided in the restriction block 31 inner-circumference side in drawing 8, providing in the periphery side is also possible.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] In the above-mentioned conventional technology, when there is little number of sheets of the restriction block 31, it can arrange so that driving shaft 5 comrades may be located in a line in parallel every restriction block 31 in the range in which driving shaft 5 adjoining comrades do not interfere.

[0005] Since the driving shaft 5 can also be distributed to the inner circumference and periphery side by providing the rack part provided in the restriction block 31 not only in the inner

circumference side but in the periphery side, it is possible to correspond to some extent, also when the number of sheets of the restriction block 31 increases. If restriction block 31 the very thing is made long to a circumferential direction, the wide range which arranges the driving shaft 5 can also be taken. However, in increasing the number of sheets of the restriction block 31, there were the following problems in such a method. That is, since the load-bearing mechanism (not shown) which supports the load of not only the driving shaft 5 but the restriction block 31 is installed in the circumference of the restriction block 31, the range which can install the driving shaft 5 is restricted. If the restriction block 31 is made long to a circumferential direction, since it becomes the increase of weight and the high cost of the restriction block 31 and the outside of the irradiation head portion of the radiation therapy system which stores an collimator becomes large further, the distance of an irradiation head and a patient will become short and will become inconvenient on therapy operation. The purpose of this invention is to provide the diaphragm drive mechanism in the hyperfractionation collimator of the radiation therapy system which can increase a restriction block in the limited installing space, without not high-cost-izing [the Oshige quantification and] and large-sized-izing a device.

[0006]

[Means for Solving the Problem] It comes to carry out adhesion arrangement of the above-mentioned purpose in the side slidably [two or more restriction blocks] to mutual. When 2 group placed opposite of the restriction block group which has a cylindrical raceway surface is carried out and a selected restriction block of them carries out specified quantity movement of the orbit top via a driving shaft. In a hyperfractionation collimator of a radiation therapy system to obtain, a radiation field of predetermined shape and the amount of diaphragms said driving shaft. Have two or more axes which have the same shaft center, and each axis consists of a pivotable multiplex shaft mutual independently via a bearing. One end of each axis of this multiplex shaft gears according to each via direct or the 1st rotatory power transmission mechanism to a gear part by which a gear provided there was provided in each restriction block in accordance with that move direction, and the other end is attained by coming to connect with each motor via direct or the 2nd rotatory power transmission mechanism respectively.

[0007]

[Function] By using a multiplex shaft for the driving shaft which moves a restriction block, many restriction blocks are movable by few axes. thereby -- the composition of a restriction block moving mechanism part -- high density -- space-saving --izing being able to do and, A restriction block can be increased for a device in the Oshige quantification and the installing space limited without [without it high-cost-izes, and] large-sized-izing, without making a restriction block long to a circumferential direction.

[0008]

[Example] Hereafter, the example of this invention is described with reference to drawings.

Drawing 1 is a sectional view showing the important section of one example of the diaphragm drive mechanism in the hyperfractionation collimator of the radiation therapy system by this invention. As for a restriction block group and 31, a driving shaft (each axis of a multiplex shaft) and 7 are a motor, and the gear and the rack part for which a shaft coupling engraves a frame and 10 on a bearing, 11 was engraved on it, and 9 was engraved on the inner periphery end of the restriction block 31 101 8 a restriction block and 5 (5a-5c) three in a figure.

[0009] That is, the driving shaft 5 is provided with two or more axes 5a-5c which have the same shaft center, and each axes 5a-5c consist of 3-fold axis mutual independently via the bearing 10 a pivotable multiplex shaft and here. One end of each axes 5a-5c of this multiplex shaft gears according to each to the rack part 101 by which the gear (pinion part) 8 provided there was formed in each restriction block 31, and it comes to connect the other end with each motor 7 via the gears 8 and 8 respectively.

[0010] Drawing 2 and drawing 3 are the figures showing the important section of other examples of the diaphragm drive mechanism in the hyperfractionation collimator of the radiation therapy system by this invention, and it is the figure which drawing 2 expanded the side view, and drawing 3 expanded the A-A line section in drawing 2 from the arrow direction, and was shown. The example shown in drawing 2 and drawing 3 comes to arrange two pairs of double shafts

(driving shaft 5) to the restriction block 31 of eight sheets, and the gear (pinion part) 8 of each driving shafts 5a and 5b drives the restriction block 31 every other sheet. Double-shafts 5 the very thing is fixed to the frame 9 via the bearing 10, and the outer shaft (driving shaft 5b) and the inner axis (driving shaft 5a) are independently pivotable respectively. One end of the double shafts 5 is provided with the gear (pinion part) 8 which meshes with the rack part 101 of the restriction block 31, and the sprocket 12 which connects the other end with said motor 7 via the chain 6 is formed. In drawing 2, 13 is a diaphragm load-bearing axis. In drawing 3, the restriction block 31 with the rack part 101 which has not geared with the gear (pinion part) 8 of graphic display each driving shafts 5a and 5b is driven with other driving shafts (not shown).

[0011]Drawing 4 and drawing 5 are what (the idler gear axis was used as the 1st rotatory power transmission mechanism) installed the idler gear axis 14 between the restriction block 31 in drawing 2 and drawing 3, and the driving shafts 5a and 5b.

As shown in drawing 5, the two double driving shafts 5 are arranged to the idler gear axis 14. The idler gear 16 is pivotable in the direction of the circumference of the axis via the bearing 10, and the predetermined interval is maintained by the spacer 15. If the installed position of the driving shaft 5 (5a, 5b) over the idler gear axis 14 is the circumference of the idler gear axis 14, it is good anywhere. In the example of a graphic display, the idler gear axis 14 is making the radial road supporting spindle of the restriction block 31 serve a double purpose. By installing the idler gear axis 14, it becomes possible to transmit the torque of the driving shaft 5 (5a, 5b) in the position which cannot carry out the direct drive of the restriction block 31 to the restriction block 31.

[0012]Some drawing 6 and drawing 7 install the idler gear 16 in some driving shafts 17a of the existing driving shafts (using the idler gear 16 provided in the driving shaft 17a as the 1st rotatory power transmission mechanism), it is made to transmit the torque of the driving shafts 5a and 5b to the restriction block 31 via the idler gear 16. In this example, each driving shafts 5a, 5b, 17a, and 17b are connected with the motor 7 via the shaft coupling 11 or the gear 8. It becomes possible to approach and to arrange the driving shafts 5a, 5b, and 17a and 17b by such composition. If arrangement that the center of the up-and-down driving shaft 5a, 5b; 17a, and 17b is especially located radially to the radiation source 1 is used, the disposition space of the driving shaft 5a and 5b; 17a to the restriction block 31, and 17b will become the minimum. In each figure, identical codes show a same or considerable portion.

[0013]

[Effect of the Invention]As explained above, according to this invention, the driving shaft which shares a center of rotation can be installed in the same part, and it is effective in the ability to increase a restriction block in the limited installing space, without not high-cost-izing [the Oshige quantification and] and large-sized-izing a device. Especially, can install the driving shaft which shares a center of rotation in the same part, and space-saving [large] becomes possible according to the composition of the illustration to drawing 2 and drawing 3, and. It is effective in the ability to select the setting position of a motor freely by using a shaft coupling, the gear, and a chain sprocket to a driving shaft. According to the composition of the illustration to drawing 4 and drawing 5, the torque of the driving shaft in the position which cannot carry out the direct drive of the restriction block can be transmitted to a restriction block. If an idler gear axis is made to use also [receptacle / the radial road of a restriction block, and / thrust-loading], there is an effect of being able to attain space-saving-ization further. According to the composition of the illustration to drawing 6 and drawing 7, a driving shaft and an idler gear axis can be unified (combination), and the installing space of a driving shaft can be reduced more, and also when the number of partitions of a restriction block increases, it is effective in the ability to respond easily.

* NOTICES *

JP0 and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.*** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is a sectional view showing the important section of one example of this invention mechanism.

[Drawing 2] It is a side view showing the important section of other examples of this invention mechanism.

[Drawing 3] It is a figure expanding and showing the A-A line section in drawing 2 from an arrow direction.

[Drawing 4] It is a side view showing the important section of the example at the time of using an idler gear axis as the 1st rotatory power transmission mechanism of this invention mechanism.

[Drawing 5] It is a figure expanding and showing the A-A line section in drawing 4 from an arrow direction.

[Drawing 6] It is a side view showing the important section of the example at the time of using the idler gear axis provided in the driving shaft as the 1st rotatory power transmission mechanism of this invention mechanism.

[Drawing 7] It is a figure expanding and showing the A-A line section in drawing 6 from an arrow direction.

[Drawing 8] It is a perspective view showing the example of an entire configuration of the hyperfractionation collimator of a radiation therapy system.

[Description of Notations]

- 1 Radiation source
- 2 Simple substance block restriction block
- 3 The restriction block group of a multi-leaf collimator
- 4 Irradiation field
- 5, 5a-5c Driving shaft
- 6 Chain
- 7 Motor
- 8 Gear
- 9 Frame
- 10 Bearing
- 11 Shaft coupling
- 12 Sprocket
- 13 Load-bearing axis
- 14 Idler gear axis
- 15 Spacer
- 16 Idler gear
- 17, 17a, and 17b Driving shaft
- 31 Restriction block
- 101 Rack part

[Translation done.]

* NOTICES *

JP0 and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

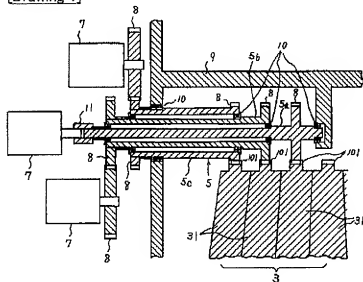
1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.*** shows the word which can not be translated.

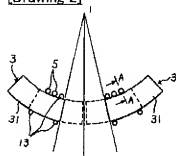
3.In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

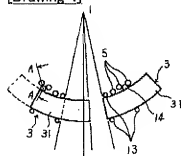
[Drawing 1]



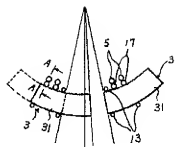
[Drawing 2]



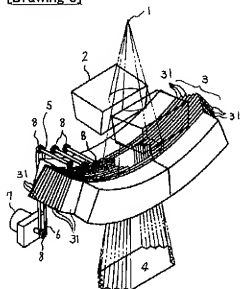
[Drawing 4]



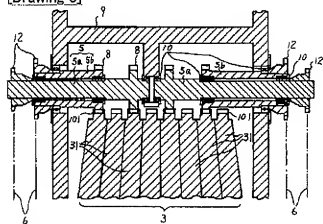
[Drawing 6]



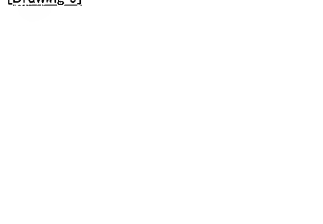
[Drawing 8]

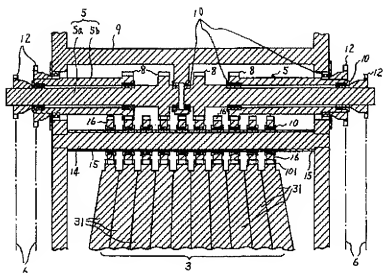


[Drawing 3]

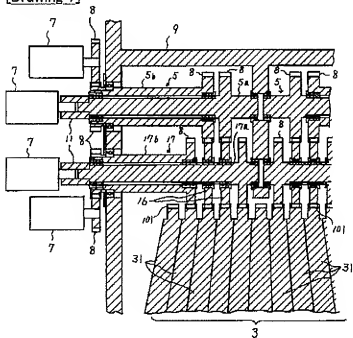


[Drawing 5]





[Drawing 7]



[Translation done.]

(51)Int.Cl. ⁴	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 2 1 K 1/04	T	8607-2G		
A 6 1 N 5/10	K	7638-4C		
G 2 1 K 5/00	R	9215-2G		

審査請求 未請求 請求項の数 3 FD (全 6 頁)

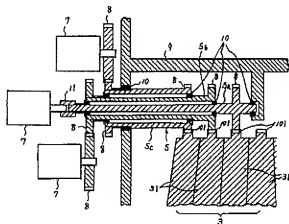
(21)出願番号	特願平5-108774	(71)出願人	000153498 株式会社日立メディコ 東京都千代田区内神田一丁目1番14号
(22)出願日	平成5年(1993)4月13日	(72)発明者	宮野 巖 東京都千代田区内神田一丁目1番14号 株式会社日立メディコ内
		(72)発明者	石塚 孝 東京都千代田区内神田一丁目1番14号 株式会社日立メディコ内

(54)【発明の名称】 放射線治療装置の多分割絞り装置における絞り駆動機構

(57)【要約】

【目的】放射線治療装置の多分割絞り装置における絞り駆動機構において、装置を大重量化、高コスト化することなく、また大形化することなく、限られた設置スペースの中で、絞りブロックを増やすことを可能とする。

【構成】絞りブロック31を移動させる駆動軸5を、同一の軸中心を有する複数の軸5a～5cを備え、各軸が軸受10を介し互いに独立して回転可能な多重軸で構成し、絞りブロック31をその移動方向に長くすることなく、多数の駆動軸5a～5cを設置可能とする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】複数個の絞りブロックが相互に摺動可能に側方に密着配列されてなり、円筒状の軌道面を有する絞りブロック群が、2群対向配置され、そのうちの選択された絞りブロックがその軌道上を駆動軸を介して所定量移動することにより、所定の形状、絞り量の放射線照射野を得る放射線治療装置の多分割絞り装置において、前記駆動軸は、同一の軸中心を有する複数の軸を備え、各軸が軸受を介し互いに独立して回転可能な多重軸からなり、この多重軸の各軸の一端はそこに設けられた歯車が各絞りブロックにその移動方向に沿って設けられた歯車部に直接又は第1の回転力伝達機構を介して各別に啮合し、他端は各々直接又は第2の回転力伝達機構を介して各モータに連結されてなる放射線治療装置の多分割絞り装置における絞り駆動機構。

【請求項2】第1の回転力伝達機構は、個々に独立して回転可能なアイドル歯車を有するアイドル歯車軸である請求項1に記載の放射線治療装置の多分割絞り装置における絞り駆動機構。

【請求項3】多重軸を複数備え、個々に独立して回転可能なアイドル歯車を前記複数の多重軸のうちの所定の多重軸上に配置し、そのアイドル歯車を介して他の多重軸の回転力を各絞りブロック側に伝達する請求項2に記載の放射線治療装置の多分割絞り装置における絞り駆動機構。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、放射線治療装置の照射野限定装置（絞り装置）、特に多分割絞り装置における絞り駆動機構に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来から、放射線治療装置の絞り装置として、矩形以外の不規則な形状の照射野（不整形照射野）を形成する多分割絞り装置がある。その一例として、特公昭62-710号公報に記載のように、絞り動作方向の軌道面が円筒状で、隣接する絞りの側面傾斜方向が放射線源に向かう円錐面となるものがある。この多分割絞り装置では、絞りの駆動方法として、細分化された絞り（絞りブロックという）の各々にラック部を刻設し、これに啮合する歯車（ピニオン）との組み合わせにより行うものがある。

【0003】このような多分割絞り装置の全体構成例を図8に示す。図8において、1は放射線源、2は単体ブロック絞り、3は多分割絞りの絞りブロック群、3は絞りブロック、4は照射野、5は駆動軸、6はチェーン、7はモータ、8は歯車である。図示するように多分割絞り装置は、複数個の絞りブロック3が相互に摺動可能に側方に密着配列されてなり、円筒状の軌道面を有する絞りブロック群3を備えてなる。この絞りブロック群3は、2群が対向配置され、そのうちの選択された絞

りブロック31がその軌道上を所定量移動することにより、所定の形状、絞り量の放射線照射野が得られるものである。ここで図8は、各絞りブロック31の円筒状軌道面内周側にラック部を刻設し、これに、チェーン6を介してモータ7と連結された駆動軸5の歯車（ピニオン）8を啮合させた例を示している。図示するように多分割絞り装置は、各絞りブロック31がそれぞれ独立して動作するため、各絞りブロック31毎に1対1で動作する駆動軸5及びモータ7が必要である。したがって、絞りブロック31の枚数と同じ数の駆動軸5及びモータ7が必要となる。なお、図8では絞りブロック31のラック部を絞りブロック31内周側に設けたが、外周側に設けることも可能である。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】上記従来技術において、絞りブロック31の枚数が少ない場合には、隣接する駆動軸5同士が干渉しない範囲で各絞りブロック31毎に駆動軸5同士が平行に並ぶように配置することができる。

【0005】また、絞りブロック31に設けるラック部を内周側のみならず、外周側にも設けることにより、駆動軸5も内周側、外周側に振り分けることができるため、ある程度、絞りブロック31の枚数が増えた場合にも対応することが可能である。更に、絞りブロック31自体を円周方向に長くすれば、駆動軸5を配置する範囲も広くとれる。しかしながらこのような方法では、絞りブロック31の枚数を増やすに当たって次のような問題点があった。すなわち、絞りブロック31の周囲には駆動軸5のみならず、絞りブロック31の荷重を支持する荷重支持機構（図示せず）が設置されるため、駆動軸5が設置できる範囲が制限される。また、絞りブロック31を円周方向に長くすると、絞りブロック31の重量が増し、またコスト高になり、更に、絞り装置を収納する放射線治療装置の照射ヘッド部分の外形が大きくなるため照射ヘッドと患者との距離が短くなり、治療操作上、不都合になる。本発明の目的は、装置を大量生産、高コスト化することがなく、また大形化することなく、限定された設置スペースの中で、絞りブロックを増やすことのできる放射線治療装置の多分割絞り装置における絞り駆動機構を提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】上記目的は、複数個の絞りブロックが相互に摺動可能に側方に密着配列されてなり、円筒状の軌道面を有する絞りブロック群が、2群対向配置され、そのうちの選択された絞りブロックがその軌道上を駆動軸を介して所定量移動することにより、所定の形状、絞り量の放射線照射野を得る放射線治療装置の多分割絞り装置において、前記駆動軸は、同一の軸中心を有する複数の軸を備え、各軸が軸受を介し互いに独立して回転可能な多重軸からなり、この多重軸の各軸の

一端はそこに設けられた歯車が各絞りブロックにその移動方向に沿って設けられた歯車部に直接又は第1の回転力伝達機構を介して各別に噛合し、他端は各々直接又は第2の回転力伝達機構を介して各モータに連結されてなることにより達成される。

【0007】

【作用】絞りブロックを移動する駆動軸に多重軸を用いることにより、少ない軸体で多数の絞りブロックを移動することができる。これにより、絞りブロック移動機構部の構成を高密度、省スペース化でき、絞りブロックを円周方向に長くせずに、すなわち装置を大量化、高コスト化することなく、また大形化することなく、限定された設置スペースの中で、絞りブロックを増やすことのできるようになる。

【0008】

【実施例】以下、図面を参照して本発明の実施例を説明する。図1は、本発明による放射線治療装置の多分割絞り装置における絞り駆動機構の一実施例の要部を示す断面図で、図中3は絞りブロック群、31は絞りブロック、5(5a~5c)は駆動軸(多重軸の各軸)、7はモータ、8は歯車、9はフレーム、10は軸受、11は軸継手、101は絞りブロック31の内周端に刻設されたラック部である。

【0009】すなわち駆動軸5は、同一の軸中心を有する複数の軸5a~5cを備え、各軸5a~5cが軸受10を介し互いに独立して回転可能な多重軸、ここでは3重軸からなる。また、この多重軸の各軸5a~5cの一端はそこに設けられた歯車(ピニオン部)8が各絞りブロック31に設けられたラック部101に各別に噛合し、他端は各々歯車8、8を介して各モータ7に連結されてなるものである。

【0010】図2、図3は、本発明による放射線治療装置の多分割絞り装置における絞り駆動機構の他の実施例の要部を示す図で、図2は側面図、図3は図2中のA-A線断面を矢印方向から拡大して示した図である。図2、図3に示す例は、8枚の絞りブロック31に対して2重軸(駆動軸5)を2対配置しているもので、各駆動軸5a、5bの歯車(ピニオン部)8は1枚おきに絞りブロック31を駆動する。2重軸5自体はフレーム9に軸受10を介して固定され、外軸(駆動軸5b)と内軸(駆動軸5a)は、それぞれ独立に回転可能である。2重軸の一端は絞りブロック31のラック部101と噛合する歯車(ピニオン部)8を備え、他端はチェーン6を介して前記モータ7と連結するスプロケット12が設けられている。なお図2において、13は絞り荷重支持軸である。また図3において、図示各駆動軸5a、5bの歯車(ピニオン部)8と噛合している内ラック部101をもつ絞りブロック31は、他の駆動軸(図示せず)により駆動される。

【0011】図4、図5は、図2、図3における絞りブ

ロック31と駆動軸5a、5bの間にアイドラ歯車軸14を設置した(第1の回転力伝達機構としてアイドラ歯車軸を用いた)ものであり、図5に示すように、アイドラ歯車軸14に対し2本の2重駆動軸5を配置している。アイドラ歯車16は軸受10を介してその軸回り方向に回転可能で、スベサ15により所定の間隔が保たれている。なお、アイドラ歯車軸14に対する駆動軸5(5a、5b)の設置位置はアイドラ歯車軸14の周囲であればどこでもよい。また図示例では、アイドラ歯車軸14は絞りブロック31のラジアル荷重支持軸を兼用している。アイドラ歯車軸14を設置することにより、絞りブロック31を直接駆動できない位置にある駆動軸5(5a、5b)の回転力を絞りブロック31に伝達することが可能になる。

【0012】図6、図7は、いくつかある駆動軸のうちの一部の駆動軸17aにアイドラ歯車16を設置し(第1の回転力伝達機構として駆動軸17aに設けたアイドラ歯車16を用い)、そのアイドラ歯車16を介して駆動軸5a、5bのトルクを絞りブロック31に伝達するようにしたものである。またこの例では、各駆動軸5a、5b、17a、17bは軸継手11又は歯車8を介してモータ7に連結されている。このような構成により、駆動軸5a、5b、17a、17b同士を近接して配置することが可能となる。特に、上下の駆動軸5a、5b；17a、17bの中心が放射線源1に対して半径方向に位置するような配置にすれば、絞りブロック31に対する駆動軸5a、5b；17a、17bの配置スペースは最小になる。なお、各図において同一符号は同一又は相当部分を示す。

【0013】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、同一箇所に戻転中心を共有する駆動軸が設置でき、装置を大量化、高コスト化することができ、また大形化することなく、限定された設置スペースの中で、絞りブロックを増やすことができるという効果がある。また特に、図2、図3に例示の構成によれば、同一箇所に戻転中心を共有する駆動軸が設置でき、大幅な省スペースが可能になると共に、駆動軸に対し、軸継手、歯車やチェーン・スプロケットを用いることにより、モータの設置場所を自由に選定することができるという効果もある。また図4、図5に例示の構成によれば、絞りブロックを直接駆動できない位置にある駆動軸の回転力を絞りブロックに伝達することができる。また、アイドラ歯車軸を絞りブロックのラジアル荷重、スラスト荷重受けと兼用させれば、一省スペース化を図ることができるなどの効果もある。更に、図6、図7に例示の構成によれば、駆動軸とアイドラ歯車軸を一体化(兼用)することができ、駆動軸の設置スペースをより縮小することができ、絞りブロックの分割数が増えた場合にも容易に対応できるといふ効果もある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明機構の一実施例の要部を示す断面図である。

【図2】本発明機構の他の実施例の要部を示す側面図である。

【図3】図2中のA-A線断面を矢印方向から拡大して示した図である。

【図4】本発明機構の第1の回転力伝達機構としてアイドラ歯車軸を用いた場合の実施例の要部を示す側面図である。

【図5】図4中のA-A線断面を矢印方向から拡大して示した図である。

【図6】本発明機構の第1の回転力伝達機構として駆動軸に設けたアイドラ歯車軸を用いた場合の実施例の要部を示す側面図である。

【図7】図6中のA-A線断面を矢印方向から拡大して示した図である。

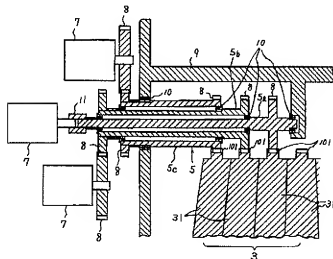
【図8】放射線治療装置の多分割絞り装置の全体構成例を示す斜視図である。

【符号の説明】

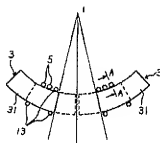
*20

- * 1 放射線源
- 2 単体ブロック絞りブロック
- 3 多分割絞りの絞りブロック群
- 4 照射野
- 5, 5a~5c 駆動軸
- 6 チェーン
- 7 モータ
- 8 歯車
- 9 フレーム
- 10 軸受
- 11 軸継手
- 12 スプロケット
- 13 荷重支持軸
- 14 アイドラ歯車軸
- 15 スペーサ
- 16 アイドラ歯車
- 17, 17a, 17b 駆動軸
- 31 絞りブロック
- 101 ラック部

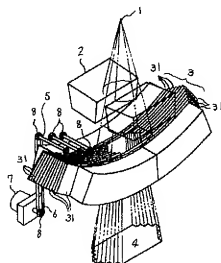
【図1】



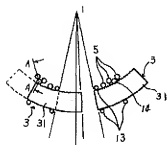
【図2】



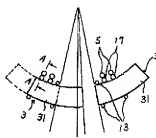
【図3】



【図4】



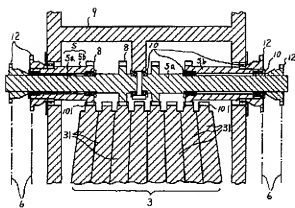
【図6】



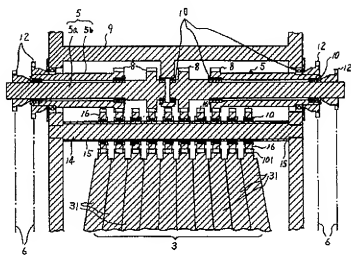
(5)

特開平6-300896

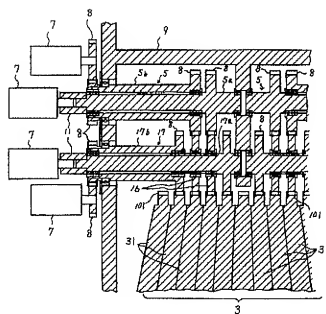
【圖3】



【圖5】



【図7】



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 01-146565

(43)Date of publication of application : 08.06.1989

(51)Int.Cl.

A61N 5/10

(21)Application number : 63-267324

(71)Applicant : PHILIPS GLOEILAMPENFAB.NV

(22)Date of filing : 25.10.1988

(72)Inventor : SPAN FRANCIS J
DRIVER BRIAN S

(30)Priority

Priority number : 87 8725254

Priority date : 28.10.1987

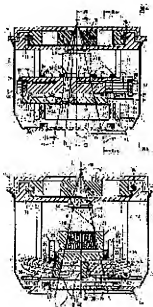
Priority country : GB

(54) MULTIPLE LEAF COLLIMATOR

(57)Abstract:

PURPOSE: To realize an inexpensive and light-weight multiple leaf collimator by a method wherein first confronted block diaphragm leaves which can approach and move away from each other in the orthogonal direction to the path direction of radiation, and second confronted block diaphragm leaves which can approach and separate from each other in the orthogonal direction to the first confronted block diaphragm leaves are provided.

CONSTITUTION: Along a radiation path from a point source 10, a multiple leaf collimator assembly 17, and a first pair of confronted block diaphragm leaves 30, 31 which can individually perform a translation movement in such a manner that the confronted block diaphragm leaves 30, 31 may approach and move away from each other in the lateral direction to the direction of the radiation path from the point source 10, are provided behind a main collimator 16. In the lateral direction to the direction of the radiation path from the point source 10, a second pair of confronted block diaphragm leaves 35, 36 which approach and move away from each other in the orthogonal direction to the moving direction of the first pair of the confronted block diaphragm leaves 30, 31, are arranged in order. The multiple leaf collimator assembly is arranged so as to be close to the radiation source, and by using a small and thin collimator leaf, the radioactive ray can be projected to a specified area of a patient.



⑪ 公開特許公報(A) 平1-146565

⑫ Int. Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成1年(1989)6月8日

A 61 N 5/10

K-7831-4C

審査請求 未請求 請求項の数 10 (全10頁)

⑭ 発明の名称 マルチリーフコリメータ

⑮ 特 願 昭63-267324

⑯ 出 願 昭63(1988)10月25日

優先権主張 ⑰ 1987年10月28日 ⑱ イギリス(G B) ⑲ 8725254

⑳ 発 明 者 フランシス・ヨハネ オランダ国5621 ベーアー アインドーフエン フルーネ
ス・スパン バウツウエツハ1

㉑ 発 明 者 ブライアン シドニー イギリス国サセックス クローレイ ラングレイ グリー
ン ラングレイ ウォーク66

㉒ 出 願 人 エヌ・ペー・フィリッ オランダ国5621 ベーアー アインドーフエン スルーネ
ブス・フルーイランベ
ンフアブリケン

㉓ 代 理 人 弁理士 杉村 曉秀 外1名

明 細 書

1. 発明の名称 マルチリーフコリメータ

2. 特許請求の範囲

- ほぼ点状の放射線源から放射される高エネルギー放射線ビームを対象とするコリメータであって、それぞれ対をなして対向する断面くさび形状のリーフよりなる複数の隣接リーフ対を具え、隣接するリーフが放射線源の有効点位置における頂点に向けて収束する扇形状を呈するように並設配置され、各くさび形状リーフを支持構体上で放射線ビームに対して直角をなす方向に並進変位しうる配置として、各対のリーフを相互に接近・離間させるべく個別に変位可能とし、さらに、各リーフおよび支持構体の間に配置された軸受手段と、各リーフを相互に独立に変位させるための駆動手段と、リーフの位置を検出する検出手段とを具えるマルチリーフコリメータ組立体を含むコリメータにおいて、前記放射線源からの放射線の経路に沿い、前記マルチリーフコ

リメータ組立体和、放射線源からの放射線の経路方向に対して直角をなす方向に相互に接近・離間させるべく個別に並進変位しうるよう支持構体上に取付けた第1の対の対向ブロックダイヤフラムリーフと、放射線源からの放射線の経路方向および第1の対のブロックダイヤフラムリーフの変位方向の両者に対して直角をなす方向に相互に接近・離間させるべく個別に並進変位しうるよう支持構体上に取付けた第2の対の対向ブロックダイヤフラムリーフとを順次に配置したことを特徴とするコリメータ。

- 請求項1記載のコリメータにおいて、前記マルチリーフコリメータ組立体の各リーフの並進変位を、前記放射線ビームの中心軸線に対して直角をなす直線経路に沿って生じさせることを特徴とするコリメータ。
- 請求項1または2記載のコリメータにおいて、前記マルチリーフコリメータ組立体の各リーフの内端面を放射線ビーム方向に彎曲さ

せて、そのリーフの彎曲面に当たる放射線源からの放射線の隣接境界線がリーフのいずれの変位位置においても前記彎曲面に対する接線をなす配置としたことを特徴とするコリメータ。

4. 請求項1～3のいずれか一項に記載のコリメータにおいて、前記第1の対の対向ブロックダイヤフラムリーフの並進変位方向を、マルチリーフコリメータ組立体のリーフの並進変位方向と平行としたことを特徴とするコリメータ。
5. 請求項1～4のいずれか一項に記載のコリメータにおいて、前記第1の対の対向ブロックダイヤフラムリーフを構成するリーフの並進変位を、前記放射線ビームの中心軸線に対して直角をなす直線経路に沿って生じさせ、かつ、当該リーフの内端面を放射線ビーム方向に彎曲させて、そのリーフの彎曲面に当たる放射線源からの放射線の隣接境界線がリーフのいずれの変位位置においても前記彎曲面

に対する接線をなす配置としたことを特徴とするコリメータ。

6. 請求項1～5のいずれか一項に記載のコリメータにおいて、前記第2の対の対向ブロックダイヤフラムリーフを構成するリーフの内端面を平坦に形成すると共に、当該リーフの並進変位は、リーフのいずれの変位位置においても前記平坦な内端面が放射線源からの放射線の隣接境界線と平行に維持されるように回転成分を含むものとしたことを特徴とするコリメータ。
7. 調整可能な限界を有する侵入放射線が発生するための放射線源であって、請求項1～6のいずれか一項に記載のコリメータに放射線遮断型の侵入放射線の点状有効放射線源を組合せたことを特徴とする放射線源。
8. 請求項7記載の放射線源において、前記放射線遮断型の点状有効放射線源がリニア電子加速器を含むことを特徴とする放射線源。
9. 請求項7または8記載の放射線源において、

前記放射線遮断型の点状有効放射線源を回転継手を介して前記コリメータに結合し、該回転継手の回転軸線は前記点状有効放射線源を通過せしめることを特徴とする放射線源。

10. 請求項7～9のいずれか一項に記載の放射線源を含むことを特徴とする放射線治療装置。
3. 発明の詳細な説明

本発明はほぼ点状の放射線源から放射される高エネルギー放射線ビームを対象とするコリメータに関するものであり、特に、それぞれ対をなして対向する断面くさび形状のリーフよりなる複数の隣接リーフ対を具え、隣接するリーフが放射線源の有効点位置における頂点に向けて収束する扇形状を呈するように並進配置され、各くさび形状リーフを支持構体上で放射線ビームに対して直角をなす方向に並進変位しうる配置として、各対のリーフを相互に接近・離間させるべく個別に変位可能とし、さらに、各リーフおよび支持構体の間に配置された輪受手段と、各リーフを相互に独立に変位させるための駆動手段と、リーフの位置を

検出する検出手段とを具えるマルチリーフコリメータ組立体を含むコリメータに係るものである。

さらに、本発明は、X線もしくはガンマ線の高エネルギー光子または電子もしくは陽子等の高エネルギー粒子よりなる侵入放射線の放射線源として、上述した構成のコリメータを設けた放射線源に関するものである。かかる放射線源の用途としては、例えば悪性腫瘍等の疾患の治療に供される放射線治療装置が挙げられる。

上述した構成のマルチリーフコリメータは、例えばヨーロッパ特許出願公開第193,509号公報に開示されている。この既知のマルチリーフコリメータは、通常のコリメータヘッドの延長部として設けられており、かかる構造に由来してコリメータヘッドの重量が相当増加するのみならず、ヘッドが患者方向にかなり延長することによってビームの出射開口寸法の増大が不可避免的である。すなわち、治療用の放射線源に関連して用いられている標準的な電子アプリーケータまたはポインター等の補助機器を使用するのが不可能となり、ま

た、放射線源と患者との間に所要に応じてブロックトレイ等を取めるに足る十分なスペースを確保するのが一般的には困難となるものである。

本発明の目的は、上述の欠点を解消しようよう改良された前記形式のコリメータ、並びに、かかるコリメータを含む放射線源とを提案し、通常のブロックダイアフラムの代替品として一層コンパクトに形成することができ、したがって標準的な電子アプリケーションまたはポインター等の補助機器を使用しようと共に所要に応じてブロックトレイを併用可能とするマルチリーフコリメータ組立体を實現可能とすることにある。

この目的を達成するため、本発明による前記形式のコリメータは、放射線源からの放射線の経路に沿い、マルチリーフコリメータ組立体と、放射線源からの放射線の経路方向に対して直角をなす方向に相互に接近・離間させるべく個別的に並進変位しようよう支持構体上に取付けた第1の対の対向ブロックダイアフラムリーフと、放射線源からの放射線の経路方向および第1の対のブロック

ダイアフラムリーフの変位方向の両者に対して直角をなす方向に相互に接近・離間させるべく個別的に並進変位しようよう支持構体上に取付けた第2の対の対向ブロックダイアフラムリーフとを順次に配置したことを特徴とするものである。

上記構成を有する本発明のコリメータにおいて、マルチリーフコリメータ組立体の各リーフの並進変位は、放射線ビームの中心軸線に対して直角をなす直線経路に沿って生じさせることができ、また、マルチリーフコリメータ組立体の各リーフの内端面を放射線ビーム方向に彎曲させて、そのリーフの彎曲面に当たる放射線源からの放射線の隣接境界線がリーフのいずれの変位位置においても彎曲面に対する接線となす配置とすることができ、かかる構成によれば、半影の悪影響を、全調整範囲にわたり最過状態まで低減させることが可能となる。第1の対の対向ブロックダイアフラムリーフは前記同様に並進変位させることができ、その変位方向は、マルチリーフコリメータ組立体のリーフの変位方向と平行とすることができ、

第1の対の対向ブロックダイアフラムリーフの内端面も放射線ビーム方向に彎曲させて半影の悪影響を最過状態まで低減せしめる構成とすることができる。他方、第2の対の対向ブロックダイアフラムは、その平坦な内端面がビームの隣接境界線と平行に維持されるように回転可能とすることができる。

本発明によるコリメータは、そのコンパクトな構造により通常の放射線治療用のコリメータヘッド内に容易に収めることができ、ポインターまたは電子アプリケーション等の補助機器を通常の態様をもって使用可能とするものである。これによりコリメータヘッドと患者との間に十分なスペースを確保しうるので、所要に応じてブロックトレイを併用することも可能となる。本発明によれば、従来既知のものと対比してより安価で軽量のマルチリーフコリメータを實現することができる。すなわち、本発明によるコリメータは、ブロックダイアフラムのみが設けられた通常のコリメータヘッドを基準として、重量増加が極めて僅かである。

さらに、本発明によるコリメータは、第1および第2の対のブロックダイアフラムリーフにより限定される線取りの外側における背景放射線レベルを通常のコリメータヘッドと同様に低レベルに維持することができ、実用時に相当量の放射線の漏洩が不可避的であった従来技術の欠点を効果的に解消することが可能となるものである。

以下、本発明を図示の実施例について詳述する。

第1図(a)および(b)は、高エネルギーの電子線またはX線等の放射線ビームを患者8の予定された部位に照射するための放射線治療装置を線図的に示すものである。患者8は調整可能なテーブル1上に支持する。ガントリー2を、水平軸線3を中心としてほぼ360°にわたり回動可能に配置すると共に、このガントリー2によって電子線源4と、電子を典型的には4〜25 MeVの適当なエネルギーレベルまで加速するためのリニア加速器5と、電子を90°以上の角度で偏向させてビームを軸線3に対して直角に指向させるビーム偏向装置6と、所望の特性を有する放射線ビームを生

じさせる手段5を含み、さらに本発明のコリメータを含むヘッド7とを支持する。放射線治療ビームとしては、リニア加速器により生じさせた電子線ビームを使用することができ、また、電子線ビームを偏向装置6において偏向させた後に適当なX線ターゲットに当てて生じさせた高エネルギーのX線を使用することもできる。さらに、リニア加速器5およびビーム偏向装置6は電子線ビームをほぼ点状の焦点10に収束させる配置とし、放射線ビームが高エネルギー電子線ビームである場合は勿論、X線ターゲットを焦点10に配置して生じさせる高エネルギーX線ビームを使用する場合でも焦点10がヘッド7から照射される放射線ビームの有効な点源となるようにする。

焦点10から水平軸線3まで、すなわちイオンセンタまでの通常の半値方向距離は100cmとする。

第2図および第3図は放射ビームの中心軸線11を含み、かつ、相互に直交する平面によりヘッド7を切断した縦断面を線図的に示すものである。ヘッド7は、特に、放射線治療ビームの断面を予

定された調節可能な様式で絞るためのコリメータ装置を収納することを目的としている。このヘッド7に外側保護ケース12および支持構体13を設け、支持構体13は支持ガントリーアーム14に對して支持軸受15により取付け。ガントリーアーム14上には、さらに、重金屬製、好適にはタングステンまたは鉛製の主コリメータ16を支持し、このコリメータは点源10からの放射線の経路内に配置する。コリメータ16に切頭円錐形状の開口を形成し、その頂点を点源10と一致させると共に、その広がり角は通常は矩形断面を有するビームの最大断面の対角線を点源10において見込む角度に設定する。重金屬製のコリメータ16の後方には、通常の平滑フィルタ8および内部くさびフィルタ9を配置する。放射ビームの強度測定およびモニタに供するイオン化室40も慣例に従って配置する。

放射線治療装置はマルチリーフ形式のコリメータ組立体17を具え、この組立体は、重金屬製、好適にはタングステン製リーフ18を相互に對向

させた対の複数を隣接配置して構成したものである。各リーフ18は、くさび断面形状に形成し、放射線の有効点源10における頂点に向けて収束する形状をなすように次の対における対応するリーフと並べて配置する。これはコリメータリーフ18の点源10における収束と見なすことができ、また、各リーフが最小の側方半影部をもってビーム中に投影されることを意味する。各くさび形状リーフ18を放射線ビーム20に対して横方向に並進移動しうるように支持構体21上に取付けて、各対のリーフ18を相互に接近・離間する方向に個別に移動可能とし、これにより対応する対のリーフ18の内端相互間におけるギャップ42の幅および位置を調整可能とする。その結果、ヘッド7から放射される放射線の場を、リーフのくさびの厚さにより角度幅が定められる矩形素ストリップ毎に任意に限定することが可能となる。これを第4図ではハッチングの施されていない明るイラスト領域として示し、他方、対向リーフ対の影はハッチングを付して表されている。

本発明においては、点源10からの放射経路に沿い、ビームの初期制限を行うための主コリメータ16の後方には、前述のマルチリーフコリメータ組立体17と、点源10からの放射経路の方向に對して横方向に相互に接近・離間するよう個別に並進移動可能に装着された第1の対の対向ブロックダイアフラムリーフ30、31と、同じく点源10からの放射経路の方向に對して横方向に、しかも第1の対の対向ブロックダイアフラムリーフ30、31の移動方向とは直角をなす方向に相互に接近・離間するよう個別に並進移動可能に装着された第2の対の対向ブロックダイアフラムリーフ35、36とを順次配置するものである。すなわち、本発明によれば、前述の欧州特許出願公開第193,509号公報に開示されている配置と対比して、マルチリーフコリメータ組立体が放射線源に順次に近接して配設され、より小型で薄いコリメータリーフを用いて同一角度寸法の放射線影素をイオンセンタ、すなわち患者の所要部位に投影することができる。その結果、照射領域の

輪郭制御に必要とされるタングステン製リーフの重量および価格が著しく節減可能となるものである。

マルチリーフコリメータ組立体17を可能な限りコンパクトな構成とするため、組立体17の各リーフ18は放射ビームの中心軸線11に対して直角をなす直線経路に沿って個別に調整変位可能とする。各リーフ18を3個1組の溝付きローラ22により縁部で支持し、これらローラのうち、一対のローラは一つの縁部(本例では上縁部)に沿って相互に離間させて配置すると共に、残りの一つのローラは別の縁部(例えば下縁部)に直接接触させて配置する。したがってリーフ18は、ヘッド7の姿勢のいかに問わず直線変位可能に確実に保持されるものである。言うまでもなく、ガントリー2は水平軸線3を中心として360°にわたり回転させることができ、また、ヘッド7は支持軸受15により放射ビームの中心軸線11を中心として200°以上にわたり回転させることができる。しかし、各リーフの重量が約1kgに

達すること、並びにマルチリーフコリメータ組立体の各側を構成する40枚のリーフを支持する必要があること等の理由により、各リーフの重量は、溝付きローラ22の側に配置されたそれぞれのディスクワッシャ24によって担うものとする。これらのディスクワッシャ24は、支持フレーム23に堅固に取付けられて該フレーム23により支持される梁21に対して支持力を直接的に伝達しうよう、リーフ18の縁部に対向する梁21の内面に接触するに十分な寸法に形成する。

各リーフ18はリードねじ(駆動ねじロッド)25により所定の変位方向に変位させて位置決め可能とし、このリードねじは、半径方向にねじ孔が穿設された円筒形状のナット26に一端を係合させ、かつ、リーフ18内に形成した円筒孔内に保持する。リードねじ25の他端は可撓継手28を介して減速歯車機構の出力軸に連結し、この歯車機構により駆動電動機29の一部を構成する。この駆動電動機29は、支持フレーム13に堅固に結合されて支持されるパネル19上に剛性的に

取付けられる。なお、駆動電動機29は、図示しない通常の制御手段により制御されるものとする。

第2図は、最外側の境界放射線51の通過を許容すべく、左側のリーフ18が最大引込み位置にある状態を示している。これに対して右側のリーフ18は完全挿入位置にある状態で示されており、この完全挿入位置は本例では最大放射場の左側半部の中間位置まで及んでいる。この変位範囲は、実用上の要求を満たすものであることを確認した。リーフ18の上縁54は外縁55の大部分を越えて外向きに突出し、引込み位置では電動機取付け基板19よりも外側まで達している。これは、リーフ18が放射線ビーム内に完全に挿入されたときに外側の頂部ローラ22との支持接触を維持する必要性に由来するものである。

リーフ18の特定の位置でリーフの内縁50が境界放射線と平行でなくなるときに内縁50により生じる半影部は、リーフ18の変位に際してかなり均一に最小のものとするべく最適化を図ることができる。そのためにはリーフ18の内縁50を

放射線ビームの放射方向に彎曲させ、リーフ18の内縁50の端面に当たる点源10からの放射線の隣接境界線51、53が、完全引込み位置および完全挿入位置を含むリーフ18の全ての変位位置において彎曲内縁50に対し接線をなす構成とする。

リーフ18を制御するため、好適には高エネルギー放射線に対して透明な“マイラー”を被覆した金属よりなる傾斜した光反射性の鏡60と、ビデオカメラ(図示せず)とを用い、例えば欧州特許出願公開第193,509号公報に記載の態様をもってリーフの個別的な位置をモニター可能とする。その場合、前述した制御回路(図示せず)は、処理制御ユニット(コンピュータ)からの入力位置決め信号を、ビデオカメラでモニターした実際の位置と比較し、その比較結果に基づき対応する駆動電動機29に作動電流を供給してリーフ18を所要の位置まで変位させるものである。

電動機29をコンパクトに並設配置可能とするため、隣接するリーフ18の駆動ねじロッド25

をリーフの横幅方向（第2図における垂直方向）にオフセットさせて配置する。本例においては、電動機29の幅がくさび形状を呈するリーフ18の取付け頂点における厚さの約4倍であるため、電動機は、マルチリーフコリメータ組立体の外側端面図である第6図の右半部（b）に示すように4列に配置されることになる。

第7図はリーフ18の支持構造の別の実施例を示すものである。本例においては各リーフ18の支持線部に溝を設けると共に各支持ローラ46には外側フランジ47を設け、外側フランジ47を対応するリーフ18の溝付き線部と係合させてリーフを支持する構成とする。外側フランジ47により玉軸受の外周転動部材（ボールレース）を構成し、玉軸受のハブは、各ローラ46の間で支持部材69により所定距離を隔てて支持された固定支持軸48上に装着する。支持部材69は、各ローラ46の間で支持部材49により所定距離を隔てて支持し、この支持部材49によって支持推力を側部が開放した中空の支持梁21に直接伝達可能とする。

が生じる。第6図の左半部（a）はマルチリーフコリメータ組立体の断面図であり、その中央のリーフには漏れの問題に対する別の解決策が施されている。この解決策は、対応する小さな段部を隣接するリーフの対向面に形成して放射線の直線的な通過を阻止するものであるが、かかる段部もリーフにより投じられる所望の影に僅かな半影効果を及ぼす。

マルチリーフコリメータ組立体による放射線漏れの遮断効果を顕著に抑制可能とするため、本発明によればマルチリーフコリメータ組立体の後側に個別に変位可能な二対のブロックダイヤフラムリーフ30、31および35、36を順次相互に直交させて配置する。したがって、最大照射野の一部のみを占めるようにマルチリーフコリメータ組立体により制限された任意の不規則形状を呈する照射パターンを周囲に矩形ブロックフレームが配置され、その内側縁取り境界を超える背景放射を所要に応じて低減することが可能となる。なお、ダイヤフラムリーフ30、31；35、36の内

マルチリーフコリメータ組立体に関連する観点の一つとして、隣接するリーフ相互間の放射線の漏れに由来するものが知られている。半影の影響を最小化するためには、くさび形状の各リーフを放射の有効点源10上に理想的に合致させるべきである。すなわち、各側の境界放射線はリーフの表面と平行とする必要がある。本例におけるリーフは狭い端部で約3mmの厚さを有するものであるが、隣接するリーフとの間に約0.1mmの隙間を設けてリーフを相対移動可能とする必要があり、この隙間により相当量の放射線の通過が生じるものである。これに由来するエネルギーの漏れを低減する一つの方法は、くさび形状を呈するリーフの側面を放射ビームの直進方向に對し十分に傾斜させてリーフを点源10に對して非合焦状態とし、これにより平均0.1mmの隙間を通しての直線的な通過を不可能とすることである。リーフの側面を過度に傾斜させる場合には、リーフにより照射野に投じられる所望の影における対応する半影が増大するので妥協の産物として最適化を図る必要

縁32；37による縁取り効果は、第4図に示すとおりである。

本実施例においては、相互に対向する第1の対のブロックダイヤフラムリーフ30、31の並進変位方向をマルチリーフコリメータ組立体17におけるリーフ18の並進変位方向と平行とする。図示例においては各ブロックダイヤフラムリーフをローラ33上に装着し、第8図に示すように、各ローラを対応する直線支持トラック34の上下の支持面と係合させる。さらに、側部推力ローラ（図示せず）をリーフ30、31の各端部に設け又はトラック34に沿って離間配置して、ヘッドの姿勢変化に際してリーフ30、31に作用する重力由来の側部推力を支持しうる構成とする。好適な変形例として、リーフ30、31を各端部において対応するリニア軸受により支持することもできる。リーフを直線経路に沿って変位させることにより、コンパクトな配置を実現することが可能となる。なお、リーフ30、31の内端32に

ータのリーフ18の場合と同様に最適の条件下で低減することができる。すなわち、各リーフの内縁32を放射線ビームの放射方向に彎曲させて、リーフの内縁端面に当たる点源からの放射線の隣接境界線がリーフの全ての変位位置において彎曲内縁32に対してほぼ接線をなす構成とする。

各リーフ30、31は好適にはタングステン等の重金属で形成可能であり、また、内端部分をタングステンで構成して残留する半影を可及的に低減すると共にリーフの残部を隔壁フレームに含まれる船で一層安価に構成することもできる。各リーフ30、31を、対応する電動機および減速歯車機構の組立体62により個別的に駆動可能とし、この組立体62には、例えば駆動軸に結合されたボテンショメータ等よりなる位置検出手段をも設ける。減速歯車機構からの駆動力は、横断結合軸59および双方向支持機構61を介してリーフの各側に伝達可能とする。支持機構61は高負荷のリードねじおよびナットにより、または遊びを最小化しようとする張設したチェーンもしくはベルト

により構成することができる。したがって、電動機62により一旦設定されたリーフ30、31の位置は重力の作用方向に対してヘッドの姿勢が変化した場合であっても一定に保たれるものである。各リーフ30、31の変位範囲は、前述と同様のスペース上の理由から、リーフ18の変位範囲と同一とする。

相互に対向して配置され、かつ、前述のリーフ18、30、31に対して直交する方向に変位可能とされた第2の対のブロックダイアフラムリーフ35、36には、それぞれ平坦な内端面37を設ける。各リーフ35、36は、その並進変位が回転変位成分を含むように取付け、対応する全ての変位位置において平坦な内端面37を点源10からの放射線の隣接境界線に対して平行に維持しうる構成とする。第2の対のリーフ35、36の場合には、その内面の変位範囲を最大照射野の半分、すなわち中心線11から対応する外側境界線までとするだけで足りる。その理由は、所望のオフセット照射パターンを、主としてマルチリーフ

コリメータと、ビーム軸線11を中心とするヘッド7の回転とによって実現しうるからである。

図示の実施例においては各リーフ35、36をリーフ30、31について前述したとほぼ同様に案内レール44上に支持する。相違点は、平坦な内端面37を点源10上への収束状態に維持するために必要とされる回転を生じさせるべく、支持レール44の外端面を第2図および第3図において上向きに適宜傾斜可能とした点にある。かかる構成により、リーフ35、36が中央位置（案内端位置）から変位する際、上下のローラ43の後側組立体を内側のローラ45のレベルよりも上方に持ち上げることが可能となる。リーフ35、36は、リーフ30、31と同様、各側において双方向支持機構63により変位させることができる。支持機構63は、例えばリードねじ・ナット機構、または適宜の強力が付与されたチェーンもしくはベルト駆動機構を具え、かつ、共通ケースに収めた電動機、減速歯車機構および位置検出手段64により、横断結合軸67を介して駆動される構成

とすることができる。この場合にも各リーフ35、36の内端面38をタングステンにより形成して半影を低減すると共に、残部39を隔壁フレームに含まれる船により形成することができる。

支持機構の好適な変形例においては、各リーフ35、36を各側において重心を通る横軸線上で対応するナットによって駆動可能に支承し、そのナットをリードねじ上で支持する。さらに、各リーフ35、36につき、その各側のリードねじを電動機により同期駆動すると共に、案内レール、案内スリットまたは案内溝によって案内されるリーフの外端に追従ローラを取付けて傾動調整を可能とする。

第2図、第3図、第5図および第8図について上述したコリメータは、ガイニングまたは電子アプリークータ等の放射線治療アタッチメントを対象とする標準コネクタ66が設けられた通常の放射線治療装置におけるヘッドシェル7内に収納することができ、かつ、コリメータヘッド7と患者8との間に所要に応じてプロットレイを配置すること

とのできる通常の隙間を維持しうるものである。

本発明は、便宜的に放射線治療装置用のコリメータについて説明したが、かかる用途のみに限定されるものでなく、高エネルギー放射線源からの照射ビームを同様に制限する必要がある別の用途、例えばラジオグラフィー等の非破壊検査その他の産業分野に等しく適用することは勿論である。

4. 図面の簡単な説明

第1図(a)、(b)は、それぞれ本発明のコリメータを含む放射線治療装置の側面図および正面図、

第2図および第3図は、いずれも本発明のコリメータを放射線ビームの中心軸線に沿って切断した縦断面図、

第4図は本発明のコリメータによって生じさせた放射野の説明図、

第5図はマルチリーフコリメータ組立体のリーフ支持機構の要部拡大図、

第6図はマルチリーフコリメータ組立体の詳細を示すものであって、左半部(a)は断面図、

右半部(b)は端面図、

第7図はマルチリーフコリメータ組立体のリーフ支持機構の変形例の要部拡大図である。

- 1…テーブル、2…ガントリー、3…水平軸線、
4…倍子線源、5…リニア加速器、6…ビーム偏向装置、
7…コリメータヘッド、8…患者、9…くさびフィルタ、
10…点状の放射線源、11…放射線ビームの中心軸線、
12…保護ケース、13…支持構体、
14…ガントリーアーム、15…支持軸受、
16…主コリメータ、17…マルチリーフコリメータ組立体、
18…リーフ、19…基板パネル、20…放射線ビーム、
21…梁、22…溝付きローラ、23…支持フレーム、
24…ディスクワッシャー、25…駆動ねじロッド、
26…ナット、27…可撓継手、28…駆動電動機、
29…第1の対のブロックダイアフラムリーフ、
30、31…第1の対のブロックダイアフラムリーフ、
32…第1の対のダイアフラムリーフの内縁、33…ローラ、
34、35…第2の対のブロックダイアフラムリーフ、
36…第2の対のダイアフラムリーフの内縁、
37…第2の対のダイアフラムリーフの内端部、
38…第2の対のダイアフラムリーフの内端部、

- 39…第2の対のダイアフラムリーフの残部、
40…イオン化室、43…ローラ、44…支持レール、
45…ローラ、46…支持ローラ、47…外側フランジ、
48…固定支持軸、49…支持部材、50…リーフの内縁、
51、53…放射線ビームの隣接境界線、
54…リーフの上縁、55…リーフの外縁、60…光反射鏡、
61…双方向支持機構、62…電動機組立、
63…双方向支持機構、64…位置検出手段、
65…標準コネクタ、69…支持部材、

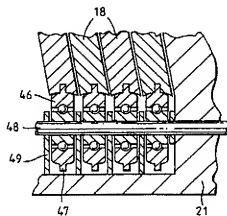


Fig. 7.

特許出願人 エヌ・ペー・フィリップス・
フルーイランベンファブリケン

代理人 弁理士 杉村 曉 秀

同 弁理士 杉村 興 作



Fig.1.

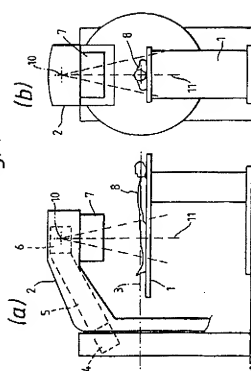


Fig.4.

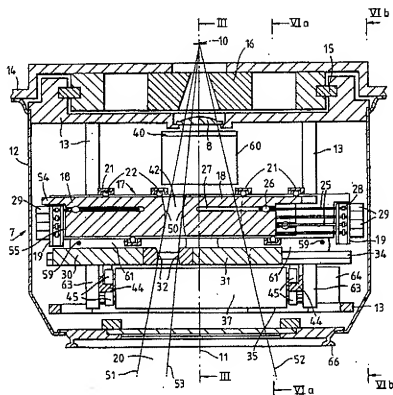
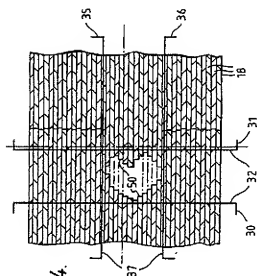


Fig.2.

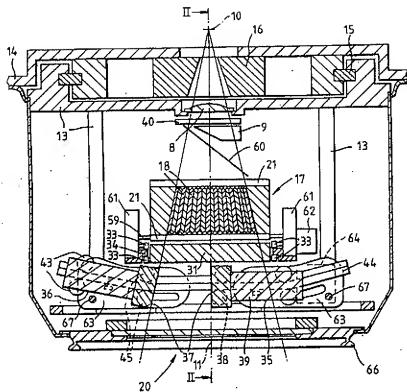
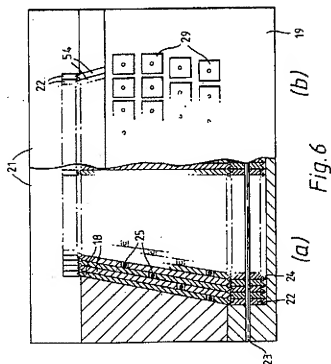
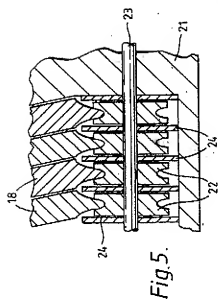


Fig.3.



公開実用 昭和61-188760

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 実用新案出願公開

⑫ 公開実用新案公報(U)

昭61-188760

⑬ Int. Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和61年(1986)11月25日

A 61 N 5/10

7437-4C

G 21 K 1/02

8204-2G

審査請求 未請求 (全 頁)

⑮ 考案の名称 放射線治療装置の絞り検出機構

⑯ 実 願 昭60-72019

⑰ 出 願 昭60(1985)5月15日

⑱ 考 案 者 元 山 盛 彰 東京都港区芝5丁目33番1号 日本電気株式会社内

⑲ 出 願 人 日本電気株式会社 東京都港区芝5丁目33番1号

⑳ 代 理 人 弁理士 染川 利吉



明 細 書

1. 考案の名称

放射線治療装置の絞り検出機構

2. 実用新案登録請求の範囲

治療患部の形に合せて放射線の照射野を設定するための絞り機構部の絞り検出機構において、絞り部の円弧運動に連動した第1の可変抵抗器と、前記絞り部の円弧運動に連動して回転する照射野寸法補正用カムと、前記照射野寸法補正用カムのカム従動棒に連結された第2の可変抵抗器とを有することを特徴とする放射線治療装置の絞り検出機構。

3. 考案の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本考案は放射線治療装置の分野、特に該装置の放射線発生部から治療患部に向けて照射される放射線の照射野を設定する絞り機構部における絞り検出機構に関する。

(従来技術)

一般に放射線治療においては、治療患部の形に



合せて放射線の照射野を決定しなければならず、そのために放射線発生部には絞り機構部が設けられている。照射野の寸法を確認し適切な設定を行うために、絞り機構部に絞り検出機構が設けられるが、従来の絞り検出器は絞り部の円弧状の動きに連動する1個の可変抵抗器を用い、この抵抗変化から照射野寸法表示を行っている。

(考案が解決しようとする問題点)

上述の如く従来の絞り検出機構は、絞り部の動きに沿って可変抵抗器を可変させているが、絞り部の円弧運動に対し、目的とする照射野は平面上の寸法であり、このままでは実際の照射野寸法と検出した照射野表示が一致しないため、演算回路を組んで補正をしなければならなかつた。

本考案は従来のように演算回路で補正する必要がなく、可変抵抗器から既にメカニカルに補正された状態で抵抗変化を取り出すことのできる放射線治療装置の絞り検出機構を提供することにある。

(問題点を解決するための手段)

本考案に係る絞り検出機構は、絞り部の円弧運



動を照射野上の直線寸法に変換するために絞り部に連動するカムを取り付け、従来の可変抵抗器の他に、前記カムにより動作されるもう一つの補正用の可変抵抗器を設け、これら2つの可変抵抗器を合せて全体として実際の照射野寸法に一致した検出表示を行うようにしたものである。

(実施例)

以下、本考案を、図面を参照して実施例につき説明する。

第1図は本考案を適用した放射線治療装置の放射線発生部の概略的な側面図であり、第2図は本考案の実施例に係る絞り検出機構の概略図である。また第3図は本考案の絞り検出機構における可変抵抗器の接続状態を示す回路図である。第1図において、放射線発生部6には絞り部1が設けられているが、この絞り部1は絞り駆動部8により例えば歯車伝動等の手段で定点10を中心にして円弧状の開閉運動を行う。7は放射線の照射野、9は後述する絞り検出歯車であつて絞り部1と歯車係合して該絞り部の円弧運動に比例した回転を行



う。第 2 図を参照すれば、絞り部 1 とかみ合うように軸支された絞り検出歯車 9 の軸に照射野寸法補正用カム 2 が固着され、またこのカム軸に第 1 の可変抵抗器 4 が連結されている。カム 2 と接触するカム従動棒はスライダ 3 に保持され、さらにこのスライダ 3 の動きが第 2 の可変抵抗器 5 に伝達されるようになつている。絞り部 1 が第 1 図の絞り駆動部 8 により開閉動作されると絞り検出歯車 9 を介して第 1 の可変抵抗器 4 の抵抗が変化し、また同時にカム 2 およびスライダ 3 を介して第 2 の可変抵抗器 5 の抵抗が変化し、これらの抵抗器 4 , 5 を第 3 図の如く接続することにより、抵抗器 4 の抵抗値は抵抗器 5 で補正され、この検出回路の出力端 1 1 , 1 2 から得られる照射野寸法は実際の照射野に一致し、これによつて正確な検出表示を行うことができる。

(考案の効果)

以上のように本考案によれば、従来の如く演算回路を組んで補正を行うことなく、メカニカルに照射野寸法の補正を行つて正確な検出表示をなし



得る効果がある。

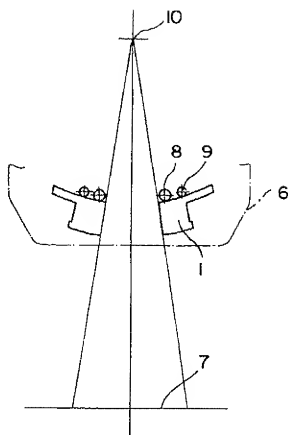
4. 図面の簡単な説明

第1図は本考案を適用した放射線発生部の概略的な側面図、第2図は本考案の実施例に係る絞り検出機構の概略図、第3図は本考案に係る可変抵抗器の接続回路を示す図である。

- 1 … 絞り部、
- 2 … 照射野寸法補正用カム、 3 … スライド、
- 4 … 第1の可変抵抗器、
- 5 … 第2の可変抵抗器、
- 6 … 放射線発生部、 7 … 照射野、
- 9 … 絞り検出歯車。

代理人 弁理士 染 川 利 吉

第 1 図

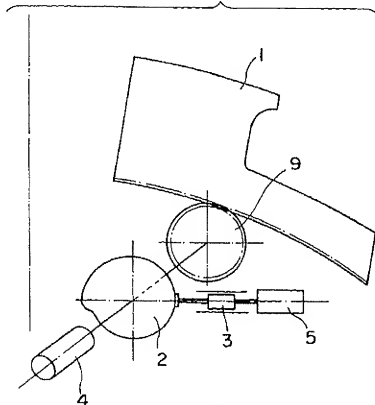


646

実開61-188760

代理人 弁理士 柴 川 利 吉

第 2 図



第 3 図

